

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЦИАЛЬНОЙ ОБСТАНОВКИ СЕДИМЕНТАЦИИ ПОРОД ПЛАСТА Ю₁¹⁻² КАЗАНСКОГО НЕФЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (ТОМСКАЯ ОБЛАСТЬ) ПО ДАННЫМ ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Н.Ю. Першин

Научный руководитель доцент Л.А. Краснощекова

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия

Для прогноза и поиска месторождений углеводородов важным является выявление зон распространения коллекторов и флюидоупоров. Для этого необходимо восстановить динамику среды и обстановку осадконакопления, анализируя конечный продукт седиментации – гранулометрические анализы осадков. Под действием динамики среды осадконакопления формируется гранулометрический состав осадков, а каждую обстановку гранулоседиментогенеза характеризуют только свойственные ей особенности динамического режима [3].

Объектом исследования являются терригенные отложения юрского возраста продуктивного пласта Ю₁¹⁻² Казанского нефтегазоконденсатного месторождения, которое было открыто в 1967 г. Казанское месторождение расположено в Парабельском районе Томской области. Месторождение локализовано в пределах Казанской структуры, которая находится в юго-восточной части отрицательной структуры I порядка Нюрольской мегавпадины и приурочена к северо-западному склону положительной структуры II порядка – Калгачскому мезовыступу, окруженному с запада и северо-востока прогибами и впадинами.

В задачи исследования входило проведение детального гранулометрического и минералогического анализа шлифов, изготовленных из образцов песчаных пород скважины № X, для установления генезиса осадков.

В литологии различными способами можно выделить различные фации и разделить осадки по фракционному составу, например, с помощью генетических и динамогенетических диаграмм Л.Б. Рухина, Г.Ф. Рожкова, К.К. Гостинцева и других [4].

Гранулометрический состав пород-коллекторов определен по прозрачным петрографическим шлифам по методике О.А. Черникова [5] на поляризационном микроскопе Olympus BX53F.

По гранулометрическому составу изучаемые отложения представлены песчаниками мелкозернистыми, реже среднезернистыми. По вещественному составу изучаемые породы, согласно классификации В.Н. Шванова [2], преимущественно, относятся к аркозовым песчаникам, единичные образцы пород попадают в поле мезомиктовых песчаников и кварцевых граувакк (рис. 1). Основные гранулометрические характеристики образцов – средний размер частиц ($X_{ср}$), стандартное отклонение (коэффициент сортировки S_0), мера асимметрии (A), параметр эксцесса (E), рассчитывались статистически и использовались при построении диаграмм.

Генетическая диаграмма Л.Б. Рухина позволяет установить генезис песчаного осадка на основе двух коэффициентов: среднего размера и коэффициента сортировки (стандартного отклонения). На диаграмме выделяются 5 полей, выводы об условиях отложения песков делаются в зависимости от того, в какое поле диаграммы преимущественно попадают точки [4]. На генетической диаграмме большинство точек исследуемых образцов концентрируется в поле III, что соответствует полю песчаных осадков, отложенных при слабом волнении воды в однонаправленном турбулентном потоке (рис. 2).

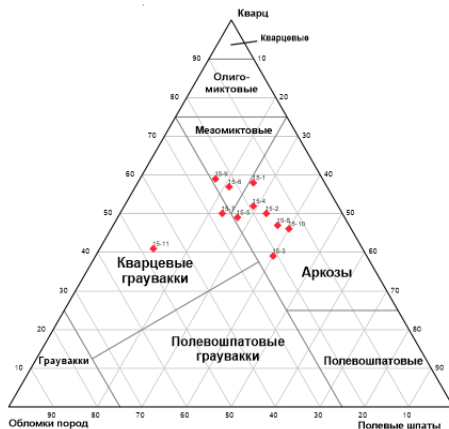


Рис. 1 Классификационная диаграмма В.Н. Шванова с фигуративными точками составов песчаников

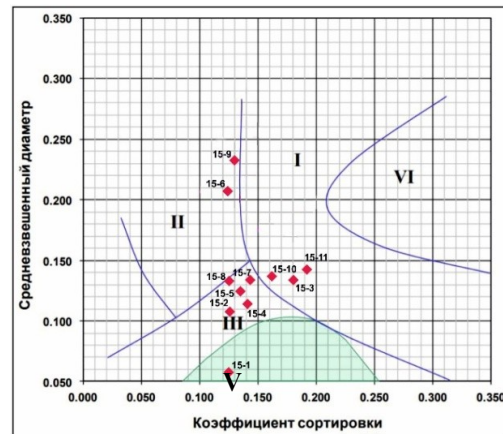


Рис. 2 Генетическая диаграмма Л.Б. Рухина с фигуративными точками составов песчаников.

Поля: I – песчаник речного происхождения, характер течения однонаправленный, II – песчаник мелководно-морского происхождения (побережье, пляжи), III – накопление песчаного осадка происходило в спокойной гидродинамической обстановке, IV – возможно формирование песчаного осадка под воздействием воздушных потоков, V – неопределённый динамический режим

Часть точек попадает в поле I, что характерно для пород, формирующихся при поступательных движениях воды, и в поле II мелководно-морской обстановки.

На принципе механической дифференциации песчано-алевритовых частиц в различных фациальных условиях построены генетические диаграммы асимметрия-экссесс, к которым относятся диаграммы Г.Ф. Рожкова и К.К. Гостинцева [4]. Основное различие этих диаграмм заключается в том, что в диаграмме К.К. Гостинцева при получении коэффициентов используются общепринятые весовые проценты, а в диаграмме Г.Ф. Рожкова – количественные проценты содержания зерен во фракциях.

На диаграмме Гостинцева выделяются 10 динамогенетических полей, соответствующих той или иной степени механической дифференциации обломочных частиц [1]. По результатам анализа, большинство точек на данной диаграмме фиксируется в поле 7, что соответствует осадконакоплению на участках мелководья, устьев рек, речных плесов, а также морских фаций, и континентальных фаций в зоне разрушения мелкокристаллических магматических и мелкозернистых осадочных пород (рис. 3).



Рис. 3 Генетическая диаграмма К.К. Гостинцева с фигуративными точками составов песчаников

Отдельные точки попадают в поле 4, что соответствует отложениям фации побережья вдольбереговой линии и фации мутневых потоков.

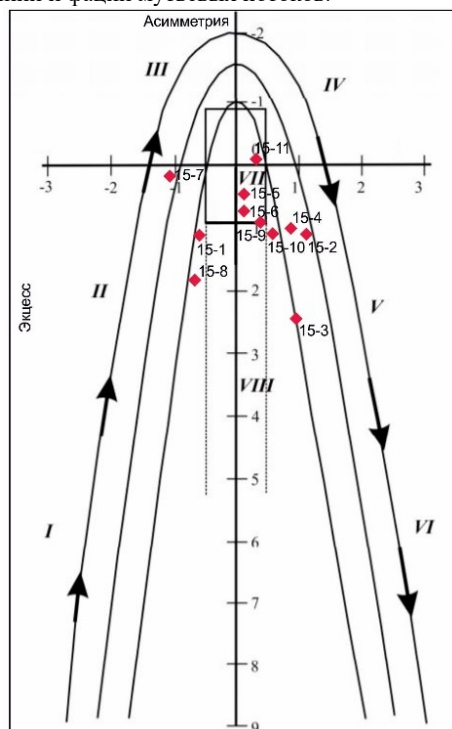


Рис. 4 Генетическая диаграмма Г.Ф. Рожкова с фигуративными точками составов песчаников

Динамогенетическая диаграмма Г.Ф. Рожкова позволяет определять фациальные условия, отражающие различные по интенсивности процессы механической дифференциации песчано-алевритовых частиц [1]. Диаграмма имеет вид параболы с симметричными ветвями относительно оси ординат и разделяется на 8 генетических участков с характерными условиями формирования осадков, скоростями течения, характерными для различных режимов седиментации.

На рис. 4 образцы песчаников попадают в нижнюю правую четверть прямоугольника (поле VII), которая характеризует прибрежно-морскую фацию с проявленной эоловой переработкой речных осадков, волновые процессы на мелководье (нейтральная полоса побережья). Несколько точек смещены в поле V прибрежно-морской фации с сильными вдольбереговыми течениями, накатом волн и выходе волн на мелководье.

Таким образом, сопоставление полученных результатов данных гранулометрического анализа с помощью различных генетических диаграмм может свидетельствовать, что изучаемые отложения пласта Ю₁₋₂ скв. X Казанского нефтегазоконденсатного месторождения формировались в прибрежно-морской обстановке осадконакопления, в нейтральной полосе побережья, при волновых процессах на мелководье, накатах волн и сильных вдольбереговых течениях.

Осаждение осадочного вещества происходило при относительно высоком динамическом уровне среды седиментации и с большой степенью отсортированности осадка.

Отметим, что данный вид анализа определения генезиса осадков с помощью генетических диаграмм не всегда позволяет вполне однозначно говорить о генезисе породы и не

дает четкого определения фациальной обстановки накопления осадка. Для установления более полных и точных фациальных условий седиментогенеза отложений планируется провести комплексное изучение пород с привлечением данных по керну и ФЕС и петрографическом исследовании шлифов.

Литература

1. Методы палеонтологических реконструкций (при поисках нефти и газа) / В.А. Гроссгейм, О.В. Бескровная, И.Л. Герашенко и др. – Л.: Недра: Ленингр.отд-ние, 1984. – 271 с.
2. Логвиненко Н.В., Сергеева Э.И. Методы определения осадочных пород: учебн. пособие для вузов. – Л.: Недра, 1986. – 240 с.
3. Рединг Х.Г. Обстановки осадконакопления и фации. – М.: Мир, 1990. – 352 с.
4. Рухин Л.Б. Основы литологии. – М.: Недра, 1969. – 779 с.
5. Черников О.А. Литологические исследования в нефтепромысловой геологии. – М.: Недра, 1981. – 237 с.

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ СЛОЖНОПОСТРОЕННЫХ ЗАЛЕЖЕЙ НА ПРИМЕРЕ
ОТЛОЖЕНИЙ ОСИНСКОГО ГОРИЗОНТА ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ НЕПСКО-
БОТУОБИНСКОЙ АНТЕКЛИЗЫ**

Г.Н. Потемкин^{1,2}, А.А. Обгольц¹

Научный руководитель профессор И.С. Гутман^{1,2}

ООО «ИПНЭ», г. Москва, Россия

²МГРИ, г. Москва, Россия

Восточная Сибирь становится одним из основных центров добычи углеводородного сырья, в результате повышается актуальность выявления и эффективного освоения новых нефтегазоносных объектов в этом регионе, в том числе в пределах Непского свода [2]. В настоящее время Непско-Ботуобинская антеклиз является основным нефтегазоносным объектом в Иркутской области и Республике Саха (Якутия). В ее пределах открыто несколько десятков месторождений нефти и газа, причем большинство залежей УВ в структурном плане являются неантиклинальными и характеризуются очень сложным геологическим строением [1, 3].

Проблема поисков, разведки и разработки залежей нефти и газа в Восточной Сибири связана с тектоническим и литолого-стратиграфическим факторами, а именно определением границ возрастных датировок, способов корреляции сложнопостроенных объектов и разработки литолого-фациальных критериев прогноза их нефтегазоносности [6].

Осинский продуктивный горизонт, выделенный в составе кембрийского регионального макрорезервуара и сложенный карбонатными осадками разного генезиса, широко распространен в пределах Непского-Ботуобинской антеклизы.

Согласно существующим палеогеографическим реконструкциям современный Непский свод в раннем кембрии располагался в экваториальных широтах в обширном эпиконтинентальном бассейне. Выявленные к настоящему моменту рифовые постройки в осинское время пользовались широким распространением. Породы осинского горизонта имеют разный вещественный состав (галит, ангидрит, доломит, известняк), характеризуются преобразованием вторичными процессами и повсеместно перекрыты мощными соленосными отложениями усолской свиты, играющими роль региональной крышки [4, 5].

Поскольку концептуальная модель строения продуктивного пласта осинского горизонта представляет собой систему органогенных построек, сложенных преимущественно ренальцисово-эпифитоновыми и строматолитовыми известняками и доломитами, кровля осинских карбонатов имеет специфичную форму крутых мелких поднятий, как одиночных, так и образующих сложные группы. Горизонтальные размеры единичных выступов кровли осинского горизонта от 150 до 800 м, форма – от изометричной до изрезанной, высота от основания до вершины 40-75 м. Пространство между выступами кровли осинского горизонта заполнено отложениями каменной соли и в значительной степени нивелируют его.

Прогнозирование продуктивной толщины карбонатного коллектора осинского горизонта в районах Восточной Сибири представляет трудную задачу не только вследствие ограниченных возможностей сейсморазведки, но и из-за высокой изменчивости коллекторских свойств. Во многих случаях выделение коллекторов представляет большие сложности и для ГИС. Следует отметить, что распределение коллекторов во многом определяется влиянием вторичных процессов (доломитизацией, засолонением и др.), что делает задачу прогноза в межскважинном пространстве еще более сложной.

Учитывая весьма сложное строение залежей, открытых в отложениях осинского горизонта с целью построения геологической модели, основное внимание для решения задач оконтуривания и установления внутреннего строения залежей было направлено на использование данных детальных трехмерных сейсморазведочных работ.

Так, в качестве основы для построения структурного каркаса в трехмерной модели были использованы структурные карты по опорным отражающим горизонтам (ОГ), полученные по результатам интерпретации трехмерной сейсморазведки. С кровлей продуктивного пласта осинского горизонта ассоциируется ОГ А, с подошвой – горизонт АВ, полученный методом схождения от ОГ В (кровля верхнеомотской подсвиты). В структурном каркасе месторождения учтены тектонические нарушения, выделенные по результатам интерпретации сейсморазведки 3D.